

Bremsscheibe, insbesondere für ein Schienenfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Bremsscheiben, die als sogenannte Wellen- oder als Radbremsscheiben zum Einsatz kommen, unterliegen während des Betriebs erheblichen mechanischen und thermischen Beanspruchungen, die besondere konstruktive Maßnahmen erfordern, um zum einen die notwendige Sicherheit zu garantieren und zum anderen eine halbwegs praktikable Montage bzw. Demontage zum Zwecke des Auswechselns zu ermöglichen.

Da sich die Reibringe durch die beim Bremsen auftretende Erwärmung ausdehnen, reicht bspw. eine einfache Zentrierung durch einen zylindrischen Sitz auf den Naben von Wellenbremsscheiben, vor allem bei zweiteiligen Hochleistungsbremsscheiben, nicht aus. Es ist daher bekannt, an der Nabe Gleitelemente in Form von Gleitsteinen zu befestigen, die in Radialnuten des jeweiligen Reibringes geführt sind, so daß der Reibring sich zwar radial ausdehnen kann, die Zentrierung durch die seitliche Fixierung des Gleitsteines in der Radialnut jedoch erhalten bleibt. Dies trifft gleichermaßen auf Radbremsscheiben zu, bei denen die Reibringe beidseitig an einer Radscheibe mittels Gleitsteinen zentriert und verdrehsicher gehalten werden.

Durch die Gleitsteine wird somit verhindert, daß durch das anliegende Bremsmoment oder durch dynamische Stöße eine Radialverschiebung des jeweiligen Reibringes erfolgt, wodurch sich eine unzulässige Unwucht ergeben kann.

Darüber hinaus können Reibringe aus duktilen Werkstoffen, beispielsweise Stahl, durch Plastifizierungsvorgänge in den Reibflächen, verursacht durch hohe Bremsleistungen und hohe Temperaturen, im Betriebseinsatz schrumpfen. In diesem Fall sind die Reibringe zum Auswechseln nicht mehr problemlos von der Nabe zu lösen.

Auch um dies zu verhindern, werden die Gleitsteine eingesetzt, so daß der Reibring, wie erwähnt, sich konzentrisch ausdehnen bzw. schrumpfen kann, wobei hierfür das zylindrische Spiel zwischen der Reibscheibe und der Nabe entsprechend groß ausgebildet ist.

Der Einsatz solcher Gleitsteine bei Radbremsscheiben ist beispielsweise aus der EP 0 683 331 B1, der EP 0 589 408 B1, der EP 0 644 349 B1, der DE 197 27 333 C2 sowie der DE 100 47 980 C2 bekannt.

Prinzipiell hat sich die darin gezeigte und beschriebene Lösung der geschilderten Probleme mittels Gleitsteinen bewährt. Allerdings ist die Realisierung dieser Verbindungen nur mit einem relativ hohen Fertigungsaufwand möglich, der einer kostenoptimierten Herstellung entgegensteht.

Darüber hinaus kommt nur eine recht geringe Anzahl von Gleitsteinen zum Einsatz, üblicherweise drei bis sechs, die aufgrund der notwendigen Lastaufnahme entsprechend groß dimensioniert sind und von daher einen hohen Platzbedarf benötigen. Daneben ist durch die bekannte Anordnung und Ausbildung der Gleitsteine eine ungleichmäßige Lastübertragung mit den sich daraus ergebenden Beanspruchungen zu beklagen.

Die übliche Breitendimensionierung der Gleitsteine (etwa 15 – 60 mm) führt dazu, daß durch auftretende Temperaturunterschiede beim Betrieb der Bremsscheibe eine Spielvergrößerung der Gleitführung, also der Radialnuten, auftritt. Dieser Temperaturunterschied zwischen Radialnut und Gleitstein kann bei Reibringen mehrere

100° C betragen. Beispielhaft sei eine Nutbreite $b_N = 20$ mm und eine Temperaturdifferenz $\Delta T = 200$ K angenommen. Es ergibt sich:

$$\Delta b = b \cdot \alpha_{th} \cdot \Delta T \quad 20 \cdot 10^{-5} \cdot 200 \text{ K} = 0,04 \text{ mm.}$$

5 Dieser Wert erscheint gering, bedeutet jedoch bei Reibringmassen von ca. 100 kg (mittlere Größe) eine Unwucht von $U = m \cdot e = 4$ gm (e = Exzentrizität).

Dieser Wert beträgt bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Unwucht bei Hochgeschwindigkeitsbremsscheiben.

10 Wie bereits erwähnt, ist die Herstellung der Radialnuten und der Gleitsteine sehr kostenintensiv, insbesondere durch die notwendige spangebende Fertigung.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bremsscheibe der gattungsgemäßen Art so weiter zu entwickeln, daß ihre Funktionssicherheit
15 verbessert und eine kostengünstigere Herstellung möglich wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsscheibe gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

20 Die Erfindung ermöglicht zuerst einmal statt einiger weniger Gleitelementführungen eine größere Anzahl von sozusagen Miniaturgleitelementführungen, durch die beispielsweise die zum Stand der Technik beschriebenen Nachteile hinsichtlich unterschiedlicher Ausdehnungen der Gleitelemente und der Radialnuten mit den daraus sich ergebenden Folgen verhindert werden. Insoweit bietet die Erfindung eine
25 bemerkenswerte Verbesserung der Betriebssicherheit, insbesondere, da in diesem Zusammenhang keine nennenswerten Unwuchten entstehen.

Auch die Herstellung der Bremsscheibe wird durch die Erfindung einfacher und somit kostengünstiger. Wenn überhaupt, so sind die aus einem Halbzeug oder
30 Normteil hergestellten Gleitelemente mit geringem Aufwand zu fertigen, d. h., zu bearbeiten. Dies gilt gleichermaßen für die Einbringung der Radialnuten in den Reibring, die mit sehr geringem Aufwand herzustellen sind.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß jeder Klemmschraube, mit der der Reibring an der Nabe befestigt ist, eine Radialnut und ein eingreifender Führungsstift zugeordnet ist, wobei die jeweilige Radialnut sich ausgehend von der Durchgangsbohrung zur Durchführung der Durchgangsschraube nach außen oder nach innen zur Mittelachse hin erstreckt. In jedem Fall ist die Einbringung der Radialnut in diesem Bereich besonders einfach.

Durch die kleine Dimensionierung der die Gleitelemente bildenden Führungsstifte, insbesondere hinsichtlich des Querschnittsabmaßes, und einer damit einhergehenden Spielverringern bei Erwärmung zwischen dem Führungsstift und der Radialnut, wird eine verbesserte Zentrierwirkung erzielt.

Während das zum Stand der Technik genannte, durch Temperaturunterschiede bedingte Spiel beispielsweise 0,04 mm beträgt, bei einer Nutbreite von 20 mm, reduziert sich dieses Spiel bei einem eingesetzten Führungsstift und einer Breite der Radialnut von 5 – 10 mm auf 0,01 – 0,02 mm, so daß sich die Zentriergüte mehr als verdoppelt.

Die Führungsstifte werden zweckmäßigerweise in Bohrungen der Nabe bei einer Wellenbremsscheibe bzw. der Radscheibe bei einer Radbremsscheibe eingesetzt, die ebenfalls entsprechend klein gehalten sind, so daß trotz der größeren Anzahl die Materialschwächung gering und die Festigkeit des Bauteils gesteigert wird. Dies ist besonders wichtig bei Bremsscheiben, bei denen die Aufnahmebohrungen direkt am Radsteg eingebracht sind.

Die nunmehr mögliche größere Anzahl von einen Formschluß bildenden Gleitelementen im Zusammenwirken mit den Radialnuten erlaubt eine gleichmäßigere Übertragung des Bremsmomentes vom Reibring auf die Nabe bzw. der Radscheibe. Die höhere Anzahl der Reibringanbindungen ermöglicht auch die Übertragung eines höheren Bremsmomentes, wobei die Anzahl der Führungsstifte von dem Bremsmomentanteil abhängt, der durch einen Formschluß übertragen werden soll.

Je nach Zahl von Verbindungslaschen des Reibringes bzw. der Verschraubungen ist die Anordnung der Führungsstifte zu wählen, bevorzugt jedoch symmetrisch aufgeteilt, d., h., 3, 6, 9, 12 Führungsstifte am Umfang verteilt.

Ein dynamisch hoch belastbarer Formschluß zwischen den Gleitelementen und den Radialnuten ergibt sich dann, wenn die Gleitelemente, d. h. die Führungsstifte im Anlagebereich an der Seitenwandung der Radialnuten flächig ausgebildet sind. Dadurch kann auf einen Kontaktsitz des Reibringes auf der Nabe verzichtet werden, mit dem Effekt, daß selbst bei geschrumpftem Reibring eine problemlose Demontage möglich ist.

Durch die hohe Redundanz, die sich aus der relativ großen Anzahl von Formschlußverbindungen ergibt, ist eine erhöhte Sicherheit des Formschlusses insgesamt gewährleistet, was sich insbesondere bei einer möglichen fehlerhaften Montage als erwähnenswerter Vorteil darstellt.

Der geringe notwendige Platzbedarf zur Unterbringung der Gleitelemente einerseits und zur Einbringung der Radialnuten andererseits erlaubt den Einsatz dieser Formschlußverbindungen bei nahe zu allen Scheibenbauarten.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 einen Teilausschnitt einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe in einem geschnittenen Längsschnitt,

Figur 2 einen Schnitt durch die Bremsscheibe nach Figur 1 entsprechend der Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bremsscheibe in einem im Längsschnitt dargestellten Teilausschnitt,

Figur 4 einen Schnitt durch die Bremsscheibe nach Figur 3 entsprechend der Linie IV-IV in Figur 3,

Figuren 5 und 6 weitere Beispiele der Erfindung jeweils in einer Ansicht entsprechend den Schnitten II-II bzw. IV-IV,

Figur 7 mehrere Ausführungsbeispiele einer Einzelheit der Bremsscheibe jeweils in perspektivischer Ansicht.

In den Figuren 1 bis 6 ist die Bremsscheibe einer Wellenbremsscheibe dargestellt, die in ihrem Grundaufbau jeweils aus einer Nabe 1, mit einem sich axial erstreckenden Nabenkörper 3 und einem umlaufenden, radial dazu sich erstreckenden Nabenflansch 2 sowie einem Reibring 7, der mittels Klemmschrauben 4 an der Nabe 1 befestigt ist, besteht.

Dazu sind die Klemmschrauben 4 durch einen dem Nabenflansch 2 gegenüber liegend angeordneten Klemmring 5, durch eine jeder Klemmschraube 4 zugeordnete Verbindungslasche 12 des Reibringes 7 sowie durch den Nabenflansch 2 geführt, wobei die Verbindungslasche 12 zur Durchführung der Klemmschraube 4 eine Durchgangsbohrung 6 aufweist und zwischen dem Klemmring 5 und dem Nabenflansch 2 eingeklemmt ist.

Im Bereich jeder Durchgangsbohrung 6 ist eine Radialnut 11 im Verbindungsflansch 12 vorgesehen, die sich bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, ausgehend von der Durchgangsbohrung 6 nach außen hin erstreckt, bezogen auf einen Teilkreisdurchmesser 13, auf dem symmetrisch verteilt die Klemmschrauben 4 bzw. die Durchgangsbohrungen 6 angeordnet sind.

Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 erstreckt sich die jeweilige Radialnut 11, ebenfalls ausgehend von der Durchgangsbohrung 6, nach innen zur Mittellängsachse der Nabe 1 hin gerichtet.

5 In der Radialnut 11 ist ein Gleitelement 8 in Form eines Führungsstiftes geführt, der in einer Einsteckbohrung 14 des Nabenflansches 2, achsparallel zur Klemmschraube 4, mit seinem Schaft 9 axial gesichert einliegt.

10 An seinem freien Ende ist ein Kopf 10 angeformt, der bevorzugt im Querschnitt die Form eines Mehrkants, vorzugsweise eines Vier- oder Sechskants aufweist und zumindest zwei sich gegenüber liegende parallele Seiten besitzt, die an den zugeordneten Seitenwänden der Radialnut 11 anliegen.

15 Eine temperaturbedingte radiale Ausdehnung der Reibscheibe 7 ist daher problemlos möglich, auch weil die Durchgangsbohrung 6 der Verbindungslasche 12 gegenüber dem Schaft der Klemmschraube 4 ein entsprechendes Übermaß aufweist, so daß auch hier ein ausreichendes Spiel vorhanden ist. Aufgrund des Eingriffs der Gleitelemente 8 in die Radialnuten 11 ist in jedem Fall eine Zentrierung der Reib-

20 In den Figuren 5 und 6 ist dargestellt, daß die Radialnut 11 außerhalb der Durchgangsbohrung 6, ausgehend von der der Nabe 1 zugewandten Seite angeordnet ist. Dabei ist die Radialnut 11 bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 in eine an den Verbindungsflansch 12 seitlich angeformte Lasche 15 eingebracht, die abständig zur Nabe 1 endet und die eine besonders einfache Montage des Gleitelementes

25 ermöglicht.

Die Ausbildung der Gleitelemente als Führungsstifte ist beispielhaft in der Figur 7 wiedergegeben.

30 Unter a) ist die einfachste Form eines solchen Gleitelementes als Zylinderstift gezeigt. Hierzu kann beispielsweise ein Normteil Verwendung finden. Das mit b) bezeichnete Beispiel eines Gleitelementes entspricht dem in den Figuren 3 und 4,

wobei sich an einen zylindrischen Schaft 9 ein Vierkant-Kopf anschließt, der in der jeweiligen radialen Nut der Reibscheibe 7 einliegt.

5 Dies ist ebenfalls bei dem mit c) bezeichneten Gleitelement der Fall, bei dem der in der Radialnut 11 einliegende Kopf 10 den Querschnitt eines Sechskants aufweist. Der Kopf 10 des Beispiels d) ist als Zylinder ausgebildet ebenso wie dessen Schaft 9.

10 Die Gleitelemente b), c) und d) können aus einem Halbzeug hergestellt werden, beispielsweise aus einem Vierkant-, Sechskant-oder Rundstahl, an den der zylindrische Schaft 9 angedreht ist.

Prinzipiell sind durchaus auch andere geeignete Normteile oder entsprechend zu bearbeitende Halbzeuge verwendbar.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|----------------------|
| | 1 | Nabe |
| | 2 | Nabenflansch |
| 5 | 3 | Nabenkörper |
| | 4 | Klemmschraube |
| | 5 | Klemmring |
| | 6 | Durchgangsbohrung |
| | 7 | Reibring |
| 10 | 8 | Gleitelement |
| | 9 | Schaft |
| | 10 | Kopf |
| | 11 | Radialnut |
| | 12 | Verbindungsflansch |
| 15 | 13 | Teilkreisdurchmesser |
| | 14 | Einsteckbohrung |
| | 15 | Lasche |

Patentansprüche

- 1 Bremsscheibe, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit mindestens
5 einem, mit Radialnuten (11) versehenen Reibring (7), der mittels
Klemmschrauben (4) an einer auf einer Welle festlegbaren Nabe (1) oder
einer Radscheibe befestigt ist, wobei zur Verdrehsicherung und zur Zent-
rierung des Reibringes (7) in die Radialnuten (11) mit der Nabe (1) oder
der Radscheibe verbundene Gleitelemente (8) eingreifen, **dadurch ge-**
10 **kennzeichnet**, daß jedes Gleitelement (8) als ein aus einem Halbzeug
oder Normteil hergestellter, sich mit seinem Schaft (9) achsparallel zur
Klemmschraube (4) erstreckender Führungsstift ausgebildet ist.
- 2 Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Ra-
dialnut (11) sich ausgehend von einer Durchgangsbohrung (6) des Reib-
15 rings (7), die von der Klemmschraube (4) durchtreten ist, nach außen
oder nach innen, zur Mittellängsachse der Nabe (1) hin erstreckt.
3. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-**
kennzeichnet, daß jedes Gleitelement (8) in einer Einsteckbohrung (14)
der Nabe 1, vorzugsweise einem Nabenflansch 2, oder der Radscheibe
20 angeordnet ist.
4. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-**
kennzeichnet, daß jedes Gleitelement (8) einen Kopf (10) aufweist, der
in der zugeordneten Radialnut (11) geführt ist.
5. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-**
25 **kennzeichnet**, daß jede Radialnut < oder = etwa 10mm ist
6. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Gleitelement (8) als Zylinderstift ausgebildet ist.

7. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kopf (10) jedes Gleitelementes (8) als Mehrkant ausgebildet ist, vorzugsweise als Vier- oder Sechskant.
- 5 8. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kopf (10) jedes Gleitelementes (8) zwei parallel zueinander verlaufende Seiten aufweist, die an den Seitenwänden der jeweils zugeordneten Radialnut (11) anliegen.
- 10 9. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Gleitelement (8) mit einem Mehrkantkopf aus einem Mehrkant-Stahl gefertigt ist, wobei ein zylindrischer Schaft (9) spanend angeformt ist.
10. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitelemente (8) symmetrisch über den Umfang verteilt angeordnet sind.
- 15 11. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß 3, 6, 9 oder 12 Gleitelemente (8) vorgesehen sind.
12. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehr als 6 Gleitelemente (8) vorgesehen sind.
- 20 13. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Gleitelemente (8) der Anzahl der Klemmschrauben (4) entspricht.

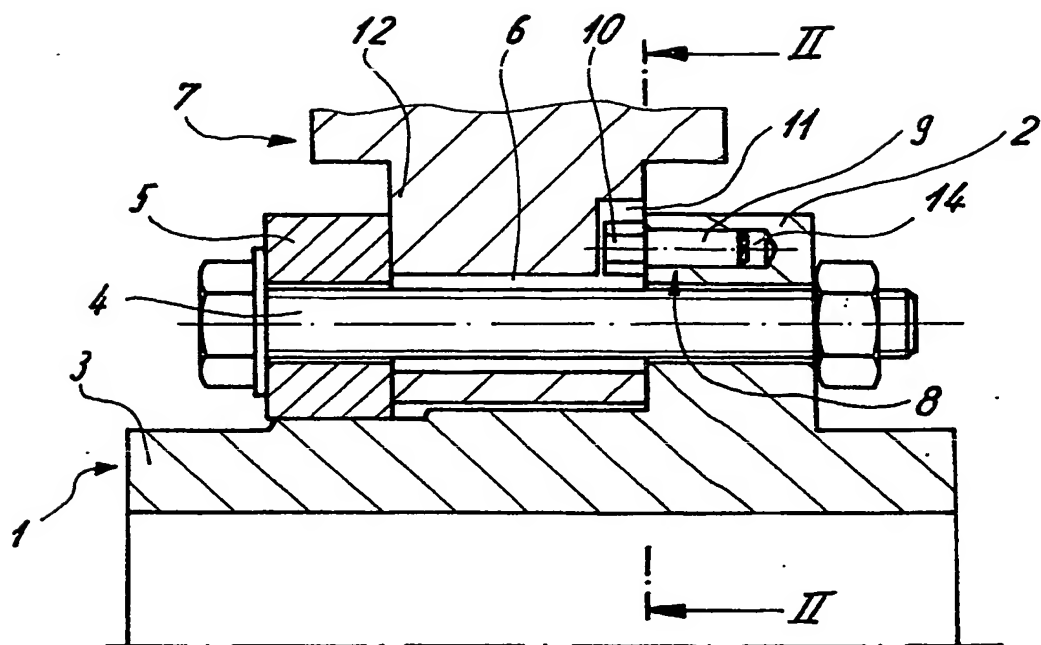


Fig. 1

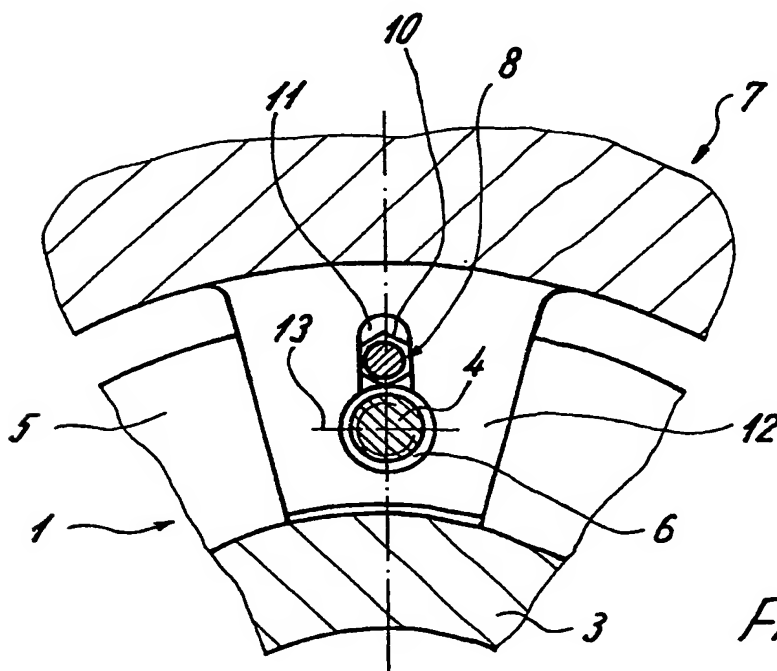
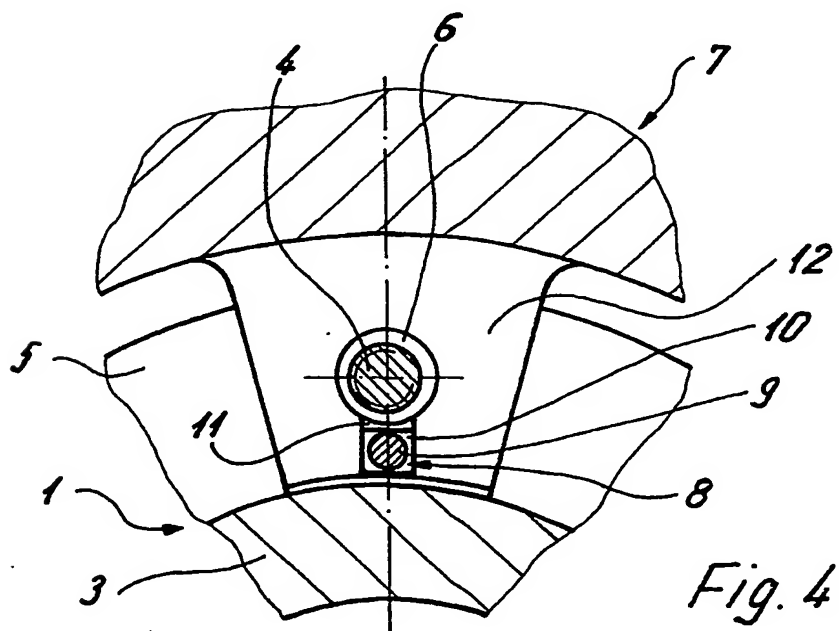
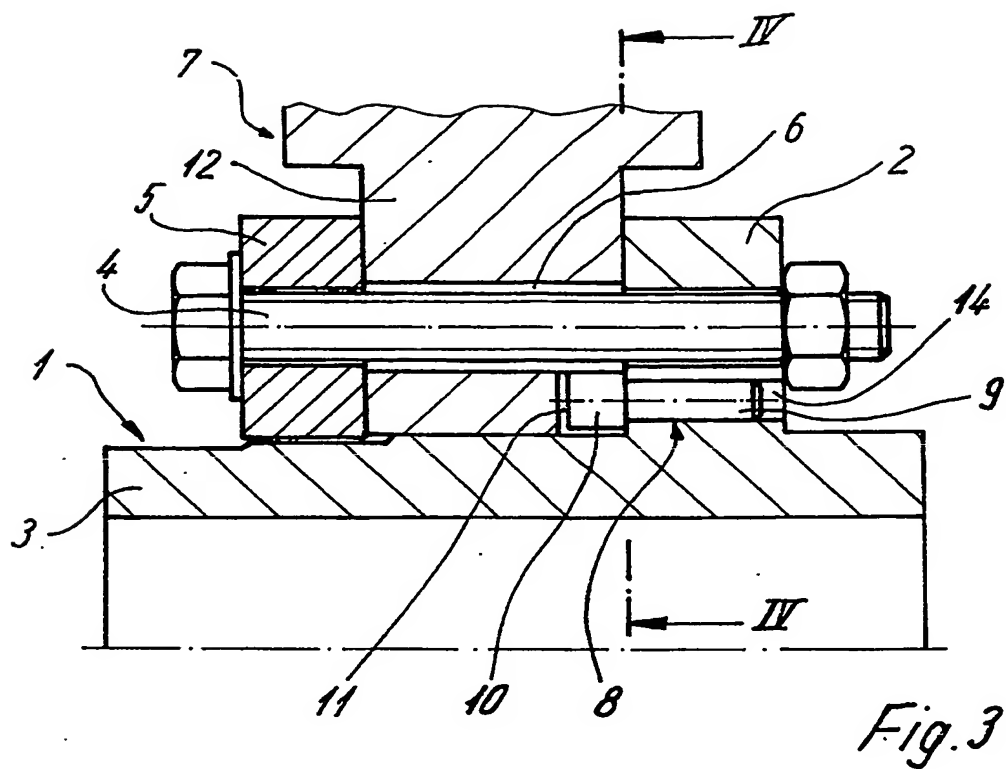
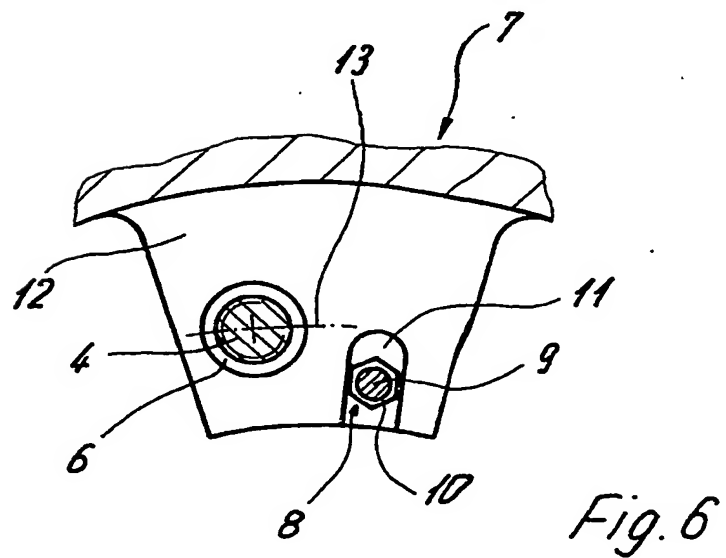
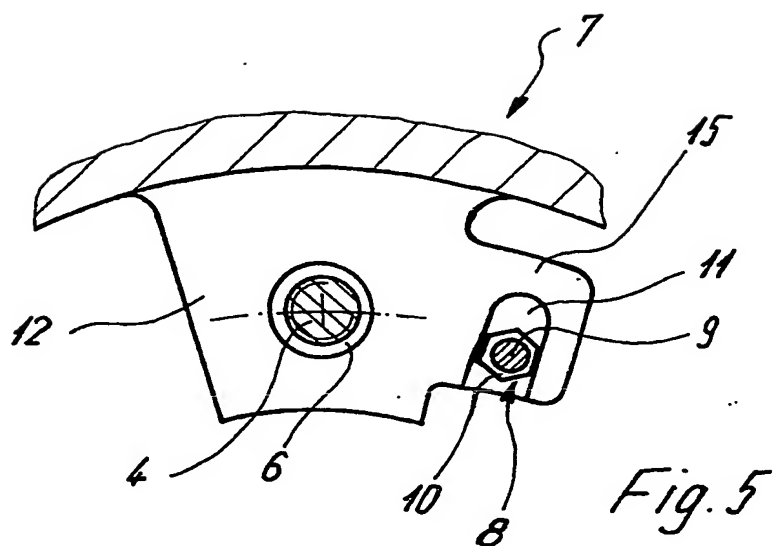
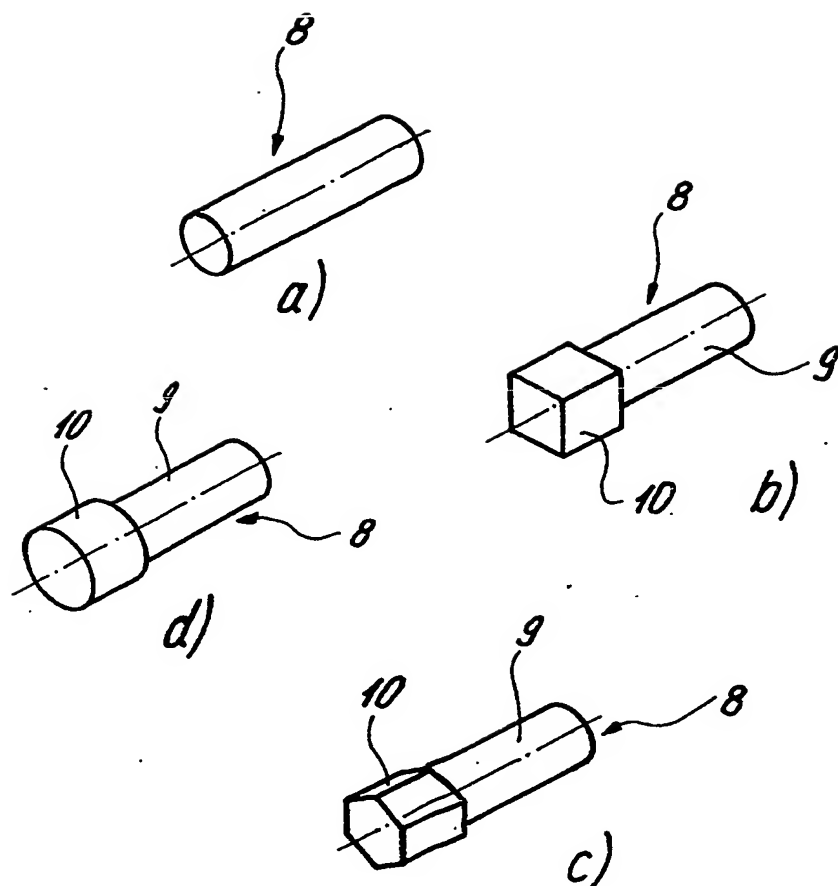


Fig. 2





*Fig. 7*

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D65/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 644 349 A (KNORR-BREMSE AG) 22 March 1995 (1995-03-22) column 3, line 39 - line 42 column 4, line 1 - line 4 column 5, line 13 - line 32; figures 1,4a	1
A	DE 38 14 614 A1 (KNORR-BREMSE AG, 8000 MUENCHEN, DE) 9 November 1989 (1989-11-09) column 1, line 58 - column 2, line 16; figure 1	1
A	DE 100 47 980 C2 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER SCHIENENFAHRZEUGE GMBH) 28 November 2002 (2002-11-28) abstract; figures	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter ... of Application No
PC17EP2004/012287

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 159 639 A (KNORR-BREMSE GMBH; KNORR-BREMSE AG) 30 October 1985 (1985-10-30) page 6, line 26 - page 7, line 33 page 12, line 23 - page 13, line 9; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012287

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0644349	A	22-03-1995	DE 4325934 A1	09-02-1995
			DE 59403851 D1	02-10-1997
			EP 0644349 A1	22-03-1995
DE 3814614	A1	09-11-1989	DE 8816836 U1	13-09-1990
DE 10047980	C2	18-04-2002	DE 10047980 A1	18-04-2002
EP 0159639	A	30-10-1985	DE 3413843 A1	17-10-1985
			DE 3561905 D1	21-04-1988
			DE 3563556 D1	04-08-1988
			EP 0159639 A1	30-10-1985
			EP 0170298 A1	05-02-1986
			IN 163861 A1	26-11-1988

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/012287

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D65/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 644 349 A (KNORR-BREMSE AG) 22. März 1995 (1995-03-22) Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 42 Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 4 Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 32; Abbildungen 1,4a	1
A	DE 38 14 614 A1 (KNORR-BREMSE AG, 8000 MÜNCHEN, DE) 9. November 1989 (1989-11-09) Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 16; Abbildung 1	1
A	DE 100 47 980 C2 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER SCHIENENFAHRZEUGE GMBH) 28. November 2002 (2002-11-28) Zusammenfassung; Abbildungen	1
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ales Aktenzeichen
PC 1 / EP 2004/012287

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 159 639 A (KNORR-BREMSE GMBH; KNORR-BREMSE AG) 30. Oktober 1985 (1985-10-30) Seite 6, Zeile 26 – Seite 7, Zeile 33 Seite 12, Zeile 23 – Seite 13, Zeile 9; Abbildungen</p> <p>-----</p>	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0644349	A	22-03-1995	DE	4325934 A1	09-02-1995
			DE	59403851 D1	02-10-1997
			EP	0644349 A1	22-03-1995
DE 3814614	A1	09-11-1989	DE	8816836 U1	13-09-1990
DE 10047980	C2	18-04-2002	DE	10047980 A1	18-04-2002
EP 0159639	A	30-10-1985	DE	3413843 A1	17-10-1985
			DE	3561905 D1	21-04-1988
			DE	3563556 D1	04-08-1988
			EP	0159639 A1	30-10-1985
			EP	0170298 A1	05-02-1986
			IN	163861 A1	26-11-1988